

◇誌上座談会◇

なコンクリートは高密度化されているので内部空隙をほとんど持たず、その結果、水や油はほとんど浸透せず、また、昨今問題となっている塩素イオンの透過もほとんどない。問題は現場施工性にあるが、それも北海油田における石油掘削プラットフォームの建設にあたって、セメント、混和剤等の材料の改良が精力的に進められ、現在建設中の Gullfaks C プラットフォームでは 28 日立方体強度 750 kgf/cm² (シリンダー強度換算 638 kgf/cm²) のコンクリートが、水セメント比 38%、スランプ 24 cm で製造され、ポンプ打設されている。スランプ 24 cm という日本製のコンクリートを思い出すが、骨材分離は全くおこらず、また、ポンパビリチーも極めて良好というコンクリートである。橋梁では立方体圧縮強度 1 000 kgf/cm² (シリンダー換算強度 850 kgf/cm²) に達するコンクリートが上述の高スランプで現場打設され、さらには、立方体圧縮強度 1 000 kgf/cm² の軽量粗骨材コンクリートも開発され、より長大またはより高層の構造物の建設に一つの可能性をあたえている。

このような高強度コンクリートが大規模構造物の現場で容易に打設できるようになるとは、10 年前には誰も予想しなかったことであろう。ここに至るまでには海洋という極めて苛酷な環境条件にさらされる構造物を対象として研究を進めることができたことに負うところ大であるが、同時に、構造物の耐久性や耐疲労性などに対する厳しい要求を満足するため、単に Civil Engineering 分野の専門家だけではなく、化学、機械工学等の広い分野の専門家の永年の協力なしには、ここまでには至らなかったであろう。参考までに表に海洋プラットフォームの建設が始まった 1972 年当初より今日に至るまでのコンクリートの品質の変遷を示しておく。

1987 年 6 月に海洋プラットフォーム建設基地のスタバングル (ノルウェイ) で高強度コンクリートの利用に

海洋プラットフォーム筒体部コンクリートの品質 (スリップフォーム施工)

| プラットフォーム名称 | 建設年度 | 打設量 (m ³) | コンクリート種別 | 28日立方体強度 | | スランプ (cm) |
|------------|------|-----------------------|----------|----------|------------|-----------|
| | | | | 平均 (MPa) | 標準偏差 (MPa) | |
| Ekofisk I | 1972 | — | C40 | 45 57 | 2.3 3.5 | 10 10 |
| Beryl A | 1974 | 17 100 | C45 | 55 | 3.0 | 12 |
| Brent B | 1974 | 40 600 | C45 | 53 | 3.1 | 12 |
| Brent D | 1975 | 34 000 | C50 | 54.2 | 2.5 | 12 |
| Stafjord A | 1975 | 47 400 | C50 | 54.6 | 2.5 | 12 |
| Stafjord B | 1979 | 56 700 | C55 | 62.5 | 3.9 | 16 |
| Stafjord C | 1982 | 63 700 | C55 | 67.5 | 3.8 | 21 |
| Gullfaks A | 1984 | 63 400 | C55 | 65.2 | 3.4 | 22 |
| Gullfaks B | 1985 | 45 000 | C55 | 80.8 | 5.0 | 22 |
| Oseberg A | 1986 | 43 000 | C60 | 76.7 | 3.6 | 23 |
| Gullfaks C | 1986 | 17 400 | C70 | 83.8 | 5.4 | 24 |

関するシンポジウムが開催され、世界のトップレベルの研究者、技術者が一堂に会して、高強度コンクリートに関する現状と将来の発展について白熱した論議がかわされた。上述のコンクリート技術の発展は、筆者がこのシンポジウムに出席し、見聞を広めた一端を紹介したにすぎない。席上、これからの何年かの間重点的研究課題として、圧縮強度 1 000~1 500 kgf/cm² のコンクリートの現場施工方法の開発、および、このような超高強度コンクリートを用いた合理的構造の開発が挙げられ、21 世紀へ向かってのコンクリート構造工学の発展の基盤作りがなされようとしている。もちろん、これらの課題の研究推進には、関連する広い分野の専門家の結集、協力なしには実現困難である。正にコンクリートの分野にもハイテク時代到来といって過言ではなからう。自己の専門分野に閉じこもり、総合の科学の時代を迎えつつある現状を徒に看過すれば、来たるべきハイテク時代に対処は困難とならう。21 世紀の夢は、今日の世界の先端技術に目を開くことから始まるのではなからうか。

(京都大学教授、工学博士)

設計をシンプルかつエレガントに

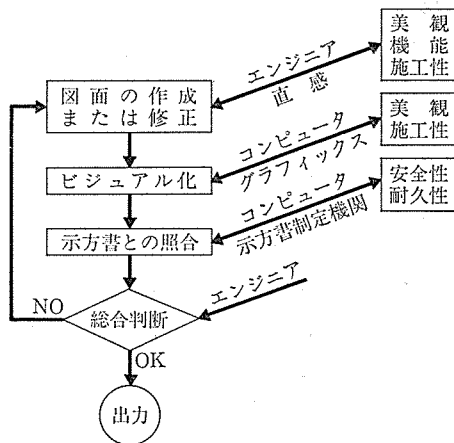


岡村 甫

コンピュータの発達によって、PC 構造物の設計において従来人間の行ってきたことのかなりの部分がコンピュータによって行われるようになってきた。その場合、設計技術者が担うべき責任は何か。仕事をするのが即トレーニングとなっていたが、その点をどのように解決

するか。など、コンピュータ時代における PC 構造物の設計に関して考えておくべきことは多い。これらに関して、私なりの考えを以下に述べてみたい。

構造物の設計に、人間の能力を最大限に生かすために、パーソナルコンピュータを有効に生かし、グラフィ



ックス機能の効果的な活用が望まれる。図はその一例を示したものである。

まず、エンジニアが構造物の機能、美観、施工性などを考慮して、直観に頼って、フリーハンドで簡単なスケッチを描く。その際に鉄筋の量および配置も適切に与えておく。この部分は人間の能力を生かすべきところで、コンピュータにやらせるべきではない。

次はコンピュータの出番となる。エンジニアの描いた簡単なスケッチから、正確な図面をグラフィック画面上に描き出す。この図面はいろいろな角度から見る事ができるし、ズームも自由にできる。この図面を見て、美観や施工性の判断をエンジニアが行うことになる。この判断をコンピュータにさせてはいけない。

次に、設計された構造物の安全性、耐久性など、示方書の要求事項が各限界状態に対してチェックされる。このチェックプログラム類は示方書が刊行されると同時

に、同じ機関から発売されるもので、このプログラム類が示方書の条項であるともいえる。示方書の改訂作業はこのプログラムの変更作業を意味する。構造的プログラミングが重要であるように、示方書が構造的設計体系となっていることがここでは特に重要である。

この結果は、分りやすい図となって、画面上に表示される。これらの図と、構造物の形状等を表現する図に基づいて、総合的に判断し、すべてに満足のいく場合には、設計は終了し、必要事項を出力することになる。

満足できない場合には、断面寸法や配筋の修正を行い、すべてのルーチンをもう一度行うことになる。この修正をコンピュータにさせてはならない。是非ともエンジニアが行うべきである。

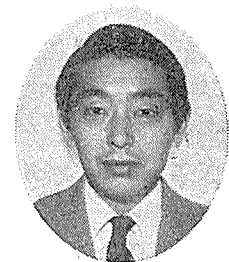
この方法の利点は、エンジニアが設計計算にわずらわされずに、その能力を施工のしやすい美しい構造物を作ることに集中できることにある。勤の良いエンジニアは簡単なスケッチによって、短時間で満足のいく設計をすることができるし、レベルの低いエンジニアであっても、時間をかければ、だんだん良いものに近づくことができることだろう。また、多くの設計を手がけることによって、設計のセンスが自動的に磨かれることも期待される。現状よりも幾分センスの良いエンジニアが育つことと思う。

設計の教育も現在とは随分と異なったものとなるだろう。教育の良いプログラムの開発によって、設計センスの育成も可能となるかもしれない。また、学生にとって講義が楽しくなることも期待できる。

(東京大学工学部土木工学科教授)

21世紀とPC——夢と展望

山崎 淳



21世紀のプレストレストコンクリートの夢は、社会と生活に対する意識の革命がもたらす新しい様式と規模をもった社会施設の需要によって限りなく広がってゆく。

その夢を支えるために最も必要なものはプレストレストコンクリート技術者の夢を見続ける能力である。

創出すべき施設は、従来の社会基盤にくらべ余暇施設が重要度の比率を格段に増している。エネルギー物流

施設は、新しい物理学の原理から決まるかたちになっている。

21世紀のプレストレストコンクリートの実現のために、著しい効果をもたらすものは、現在発展途上にある材料科学の分野と、情報科学の分野である。

材料科学の分野では前世紀にははずみがついた開発によって高性能の素材が供給される。

材料性能の向上は、強度、じん性、衝撃吸収、保温、